

OCTによる不安定プラークの検出および no-reflowに関する検討

石川県立中病院 循環器内科
三輪 健二

OCTのPCIへの活用

- ① 高度狭窄病変
- ② 高度石灰化病変（Rotaの適応と効果判定）
- ③ 不安定プラーク（no-reflowの予測）
- ④ スtent留置後の評価（内腔径、面積、appositionなど）
- ⑤ follow up時の評価（血栓、新生内膜の被覆状況など）

OCTのPCIへの活用

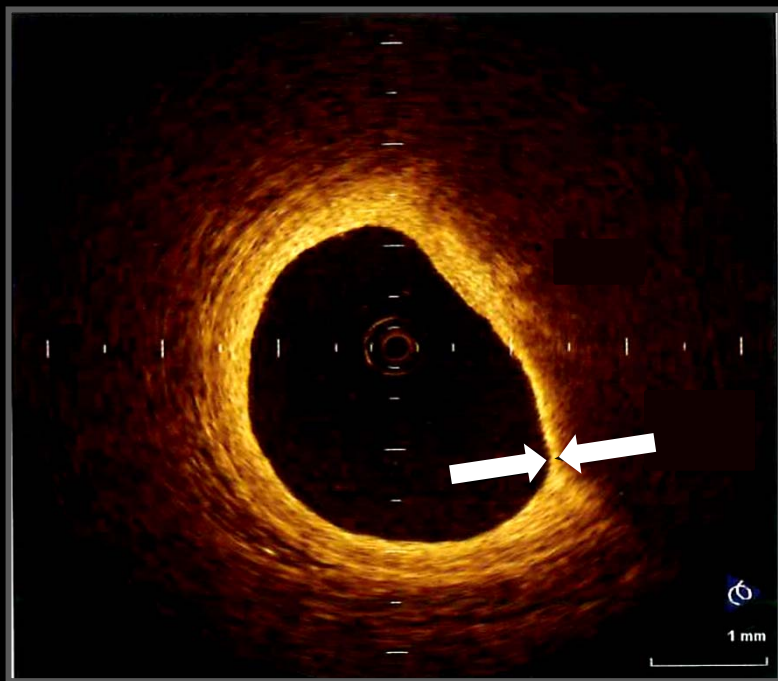
- ① 高度狭窄病変
- ② 高度石灰化病変（Rotaの適応と効果判定）
- ③ 不安定プラーク（no-reflowの予測）
- ④ スtent留置後の評価（内腔径、面積、appositionなど）
- ⑤ follow up時の評価（血栓、新生内膜の被覆状況など）

不安定プラークの診断

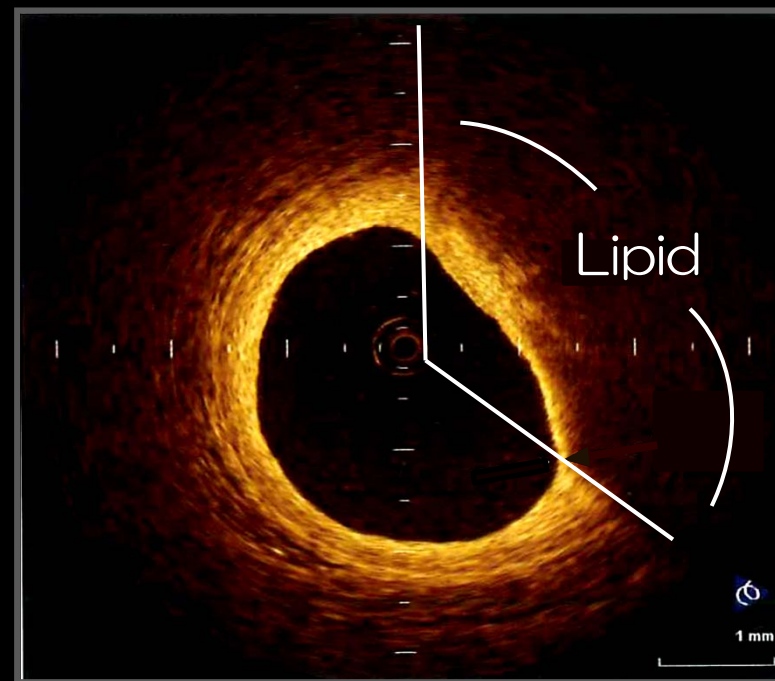
- ① A thin cap with a large lipid core
- ② Active inflammation
- ③ Endothelial denudation with superficial platelet aggregation
- ④ Fissured/injured plaque
- ⑤ Severe stenosis

(Naghavi, M. et al. Circulation. 2003;108: 1664-72)

OCTの評価項目

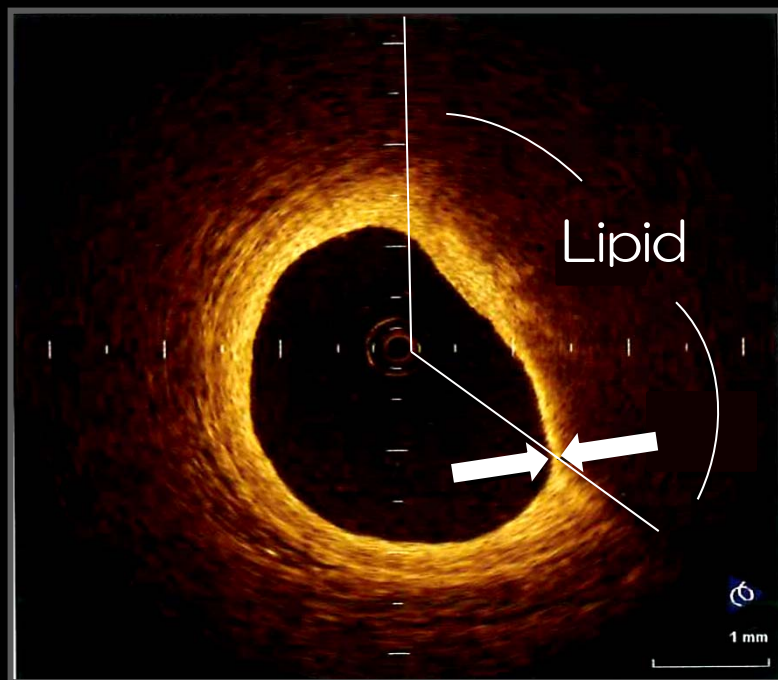


Fibrous cap thickness



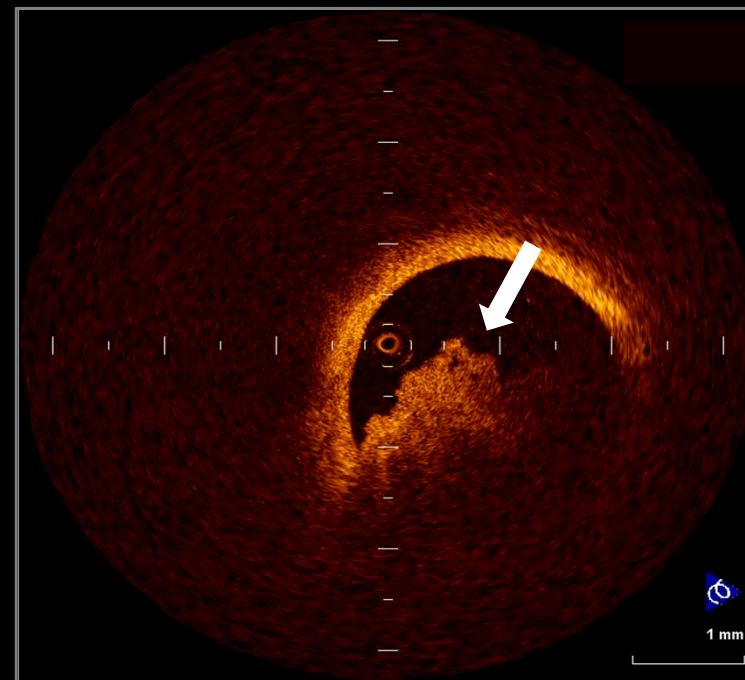
Lipid arc

OCTの評価項目



TCFA

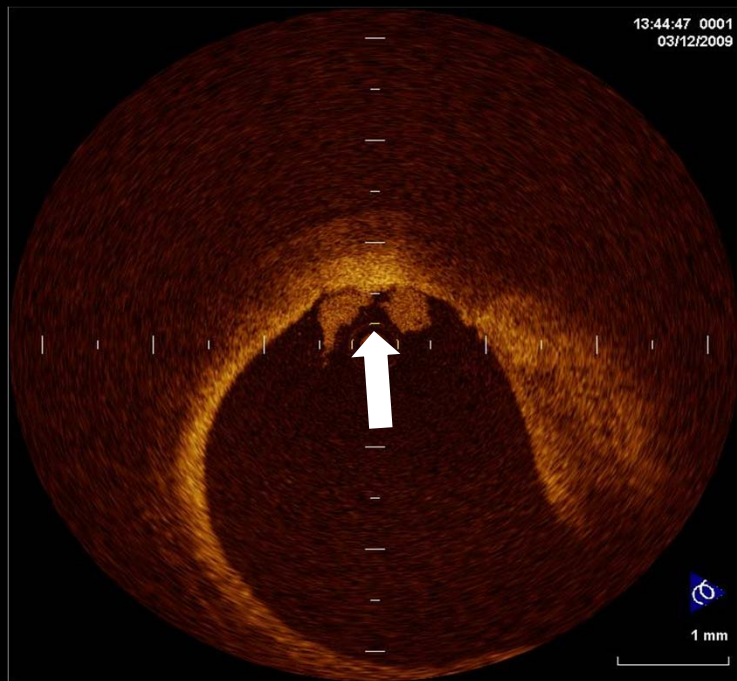
Fibrous cap $< 70 \mu\text{m}$
Lipid arc $> 90^\circ$



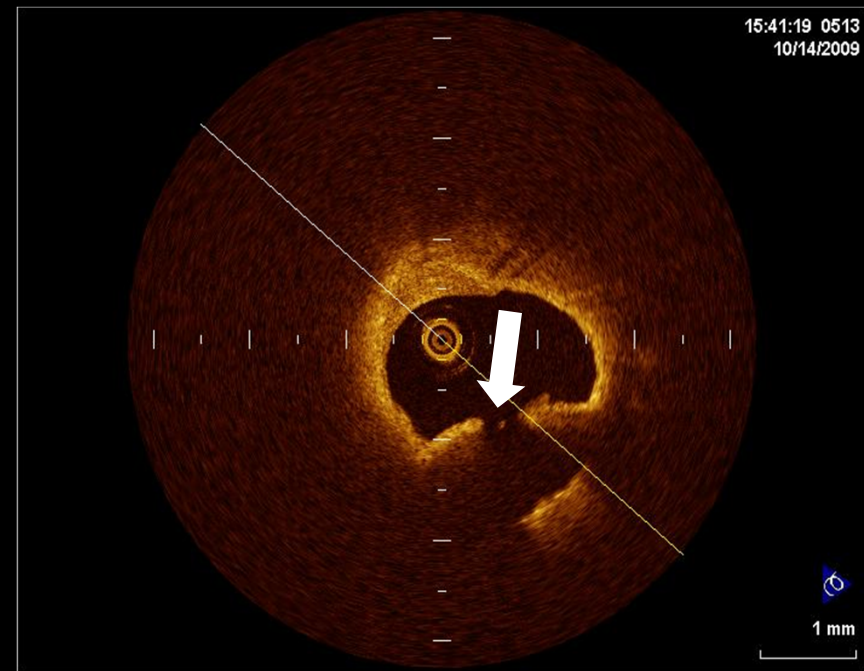
Thrombus

(Tanaka A. et al. Eur Heart J. 2009; 30: 1348-55)

OCTの評価項目



Plaque erosion



Plaque rupture

【目的】

OCTにより、責任病変における不安定プラークの評価を行い、OCT所見がno-reflowの予測に有用であるかどうかを検討すること。

【方法】

当院においてOCTを用いて新規病変にPCIを施行した症例のうち、末梢保護デバイス使用例、OCT画像が不良な例を除く88症例を対象とした。

OCTはデキストラン持続注入法で行い、バルーン拡張前に観察した。血管造影にて血栓が疑われる場合は、血栓吸引療法をOCT前に施行した。

PCI後の造影でTIMI 2以下をno-reflowと定義し、no-reflow群、reflow群の2群間で比較検討を行った。

Baseline Characteristics

	No-reflow (n =17)	Reflow (n =71)	<i>P</i>
Age, years	64.9±13.3	67.1±11.7	0.5
Male sex	12 (71%)	55 (78%)	0.6
Diabetes mellitus	7 (42%)	23 (33%)	0.5
Hypertension	11 (64%)	47 (66%)	0.8
Dyslipidemia	8 (45%)	42 (59%)	0.2
Smoking	5 (31%)	25 (35%)	0.8
Body mass index, kg/m ²	23.4±3.0	23.9±3.4	0.7
Multivessel disease	6 (35%)	38 (54%)	0.2
Old myocardial infarction	3 (17%)	27 (38%)	0.1
Clinical presentation			0.04
STEMI	10 (59%)	18 (25%)	
UAP	4 (23%)	17 (24%)	
SAP	3 (18%)	36 (51%)	
LVEF, %	50.3±9.4	52.0±10.1	0.6
Hs-CRP, mg/dl	0.185±0.3	0.321±0.4	0.3

Data presented are mean ± SD or number (%).

Angiographical Findings

	No-reflow (n =17)	Reflow (n =71)	<i>P</i>
Culprit vessel			0.7
Left descending artery	5 (29%)	23 (32%)	
Left circumflex artery	2 (12%)	8 (11%)	
Right coronary artery	10 (59%)	40 (67%)	
Initial TIMI flow grade			0.01
0	7 (41%)	7 (10%)	
1	1 (6%)	2 (3%)	
2	1 (6%)	8 (11%)	
3	8(47%)	54 (76%)	
Reference diameter	2.7±0.5	2.7±0.6	0.9
Minimum lumen diameter	0.4±0.4	0.6±0.4	0.1
% diameter stenosis	83.8±17.3	75.8±14.3	0.04
Stent size	3.3±0.3	3.3±0.5	0.8
Stent length	17.9±4.0	21.1±9.9	0.3
Maximum inflation pressure	15±2	14±2	0.7

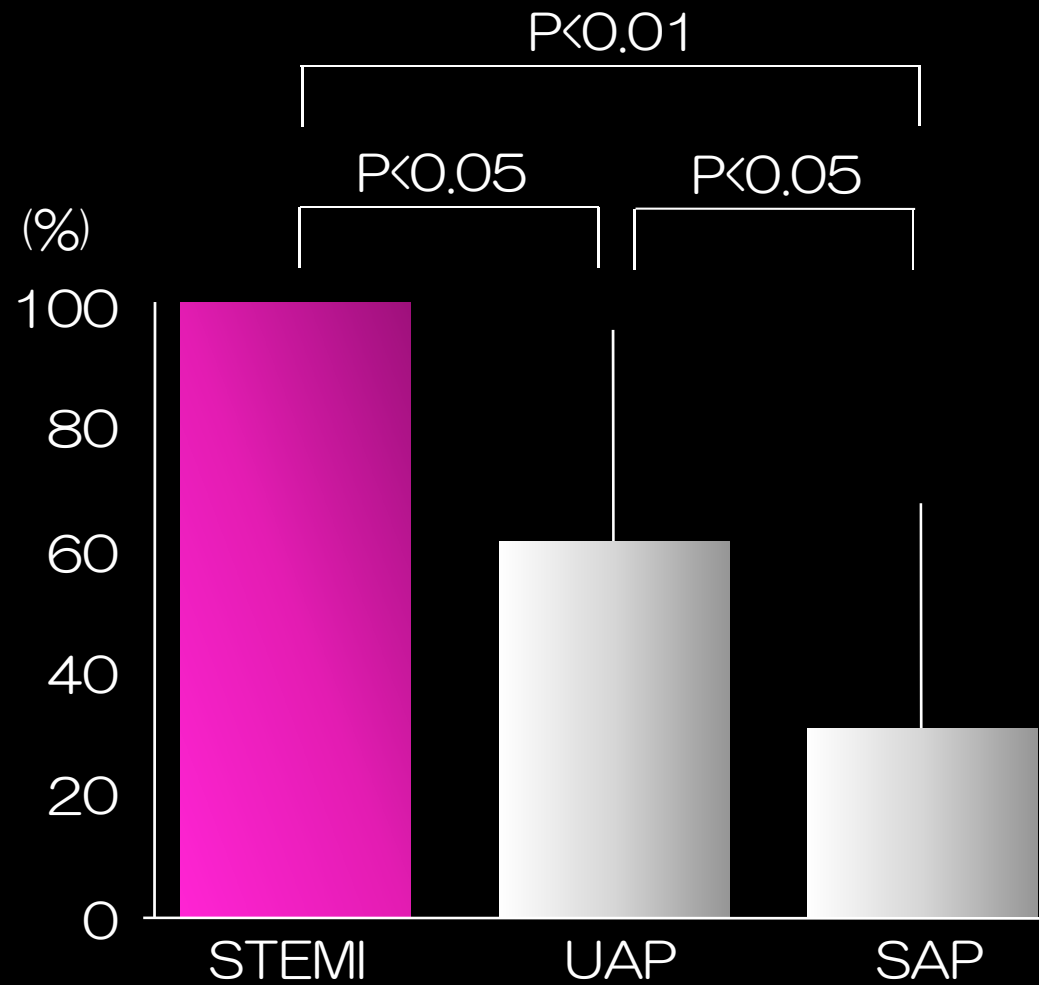
Data presented are mean ± SD or number (%).

OCT Findings

	No-reflow (n =17)	Reflow (n =71)	<i>P</i>
Thrombus	15 (88%)	23 (53%)	0.01
Lipid plaque, No. of quadrants			0.1
1	7 (41%)	54 (76%)	
2	1 (6%)	2 (3%)	
3	1 (6%)	8 (11%)	
4	8(47%)	7 (10%)	
Lipid-rich plaque (>2 quad.)	12 (71%)	31 (43%)	0.1
Fibrous cap thickness, μm	64 \pm 13	79 \pm 25	0.06
TCFA	14 (82%)	35 (49%)	0.02
Plaque rupture	7 (41%)	21 (29%)	0.5
Plaque erosion	10 (59%)	19 (26%)	0.02
Calcification	8 (47%)	33 (46%)	0.9

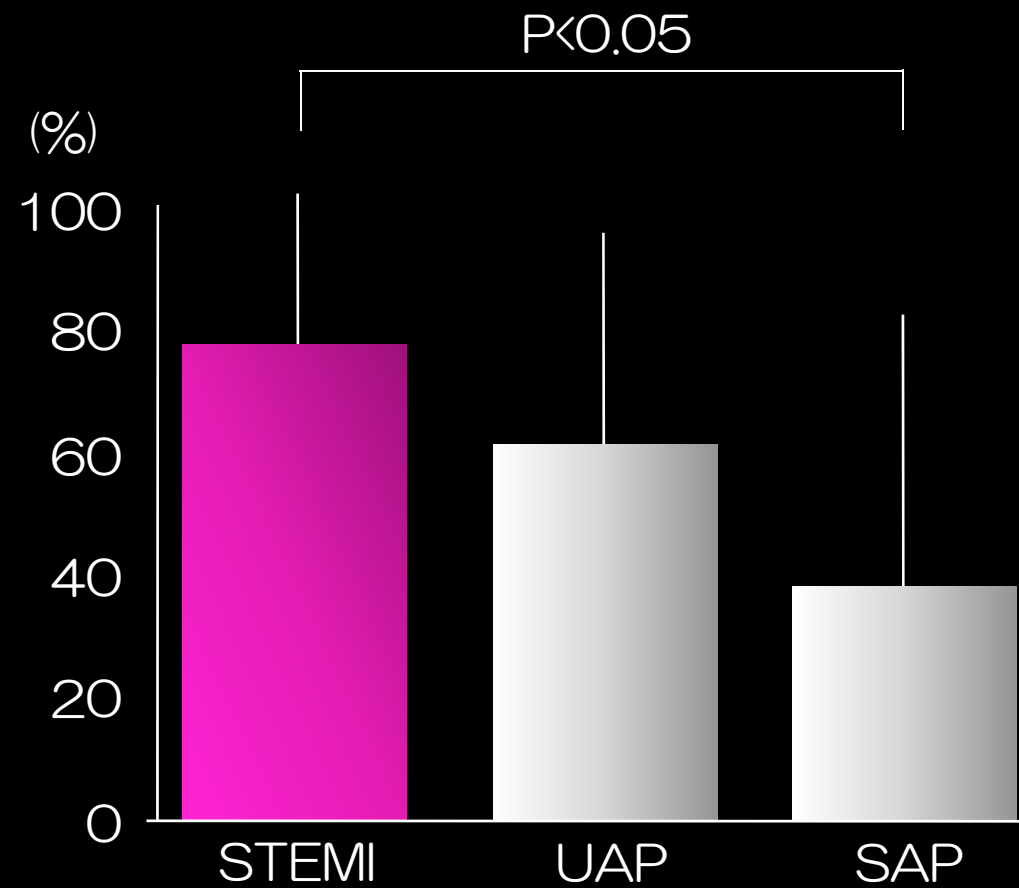
Data presented are mean \pm SD or number (%).

Frequency of Thrombus



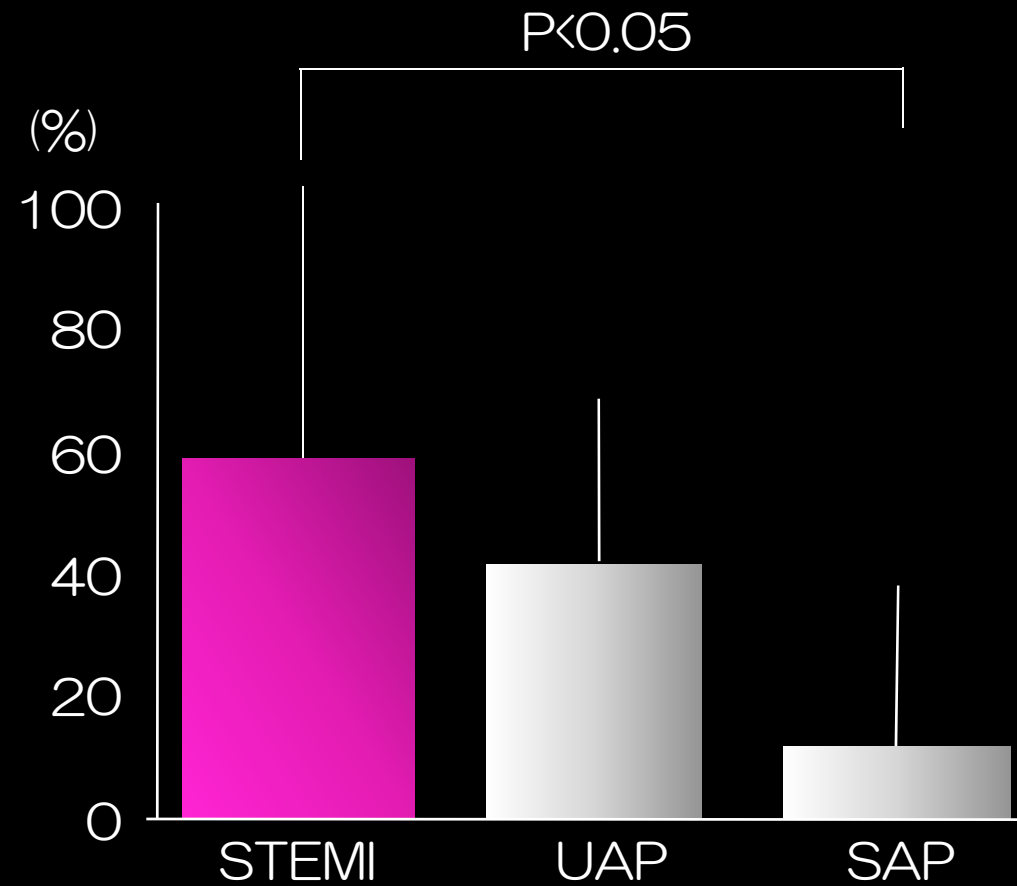
The data represent mean \pm S.D.

Frequency of TCFA



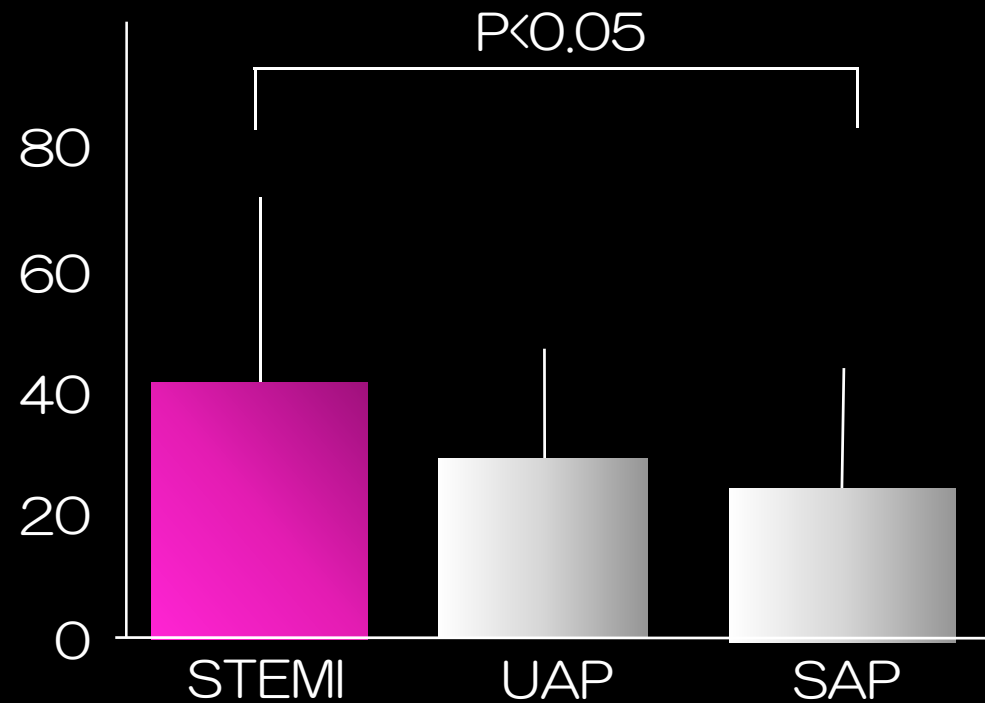
The data represent mean \pm S.D.

Frequency of Erosion



The data represent mean \pm S.D.

Collected TIMI frame count



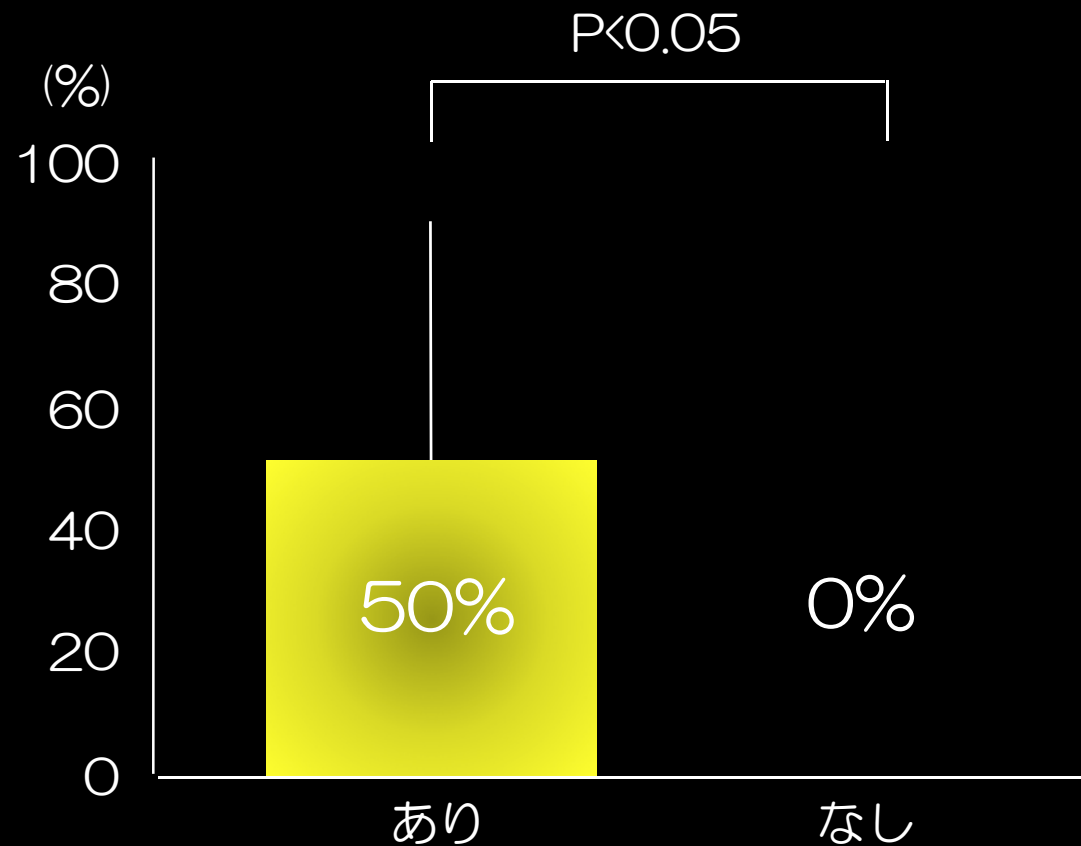
The data represent mean \pm S.D.

OCT Findings (STEMIのみ)

	No-reflow (n =8)	Reflow (n =18)	<i>P</i>
Thrombus	8 (100%)	18 (100%)	
Lipid plaque, No. of quadrants			0.1
1	0 (0%)	3 (17%)	
2	1 (13%)	8 (44%)	
3	4 (50%)	4 (22%)	
4	3 (37%)	3 (17%)	
Lipid-rich plaque (>2 quad.)	8 (100%)	15 (83%)	0.2
Fibrous cap thickness, μm	61 ± 18	58 ± 10	0.5
TCFA	7 (88%)	13 (72%)	0.6
Plaque rupture	3 (38%)	7 (39%)	0.5
Plaque erosion	6 (75%)	8 (44%)	0.1
Calcification	4 (50%)	6 (33%)	0.4

Data presented are mean \pm SD or number (%).

Frequency of No-reflow (STEMIのみ)



Thrombus+TCFA (Lipid arc $>180^\circ$)

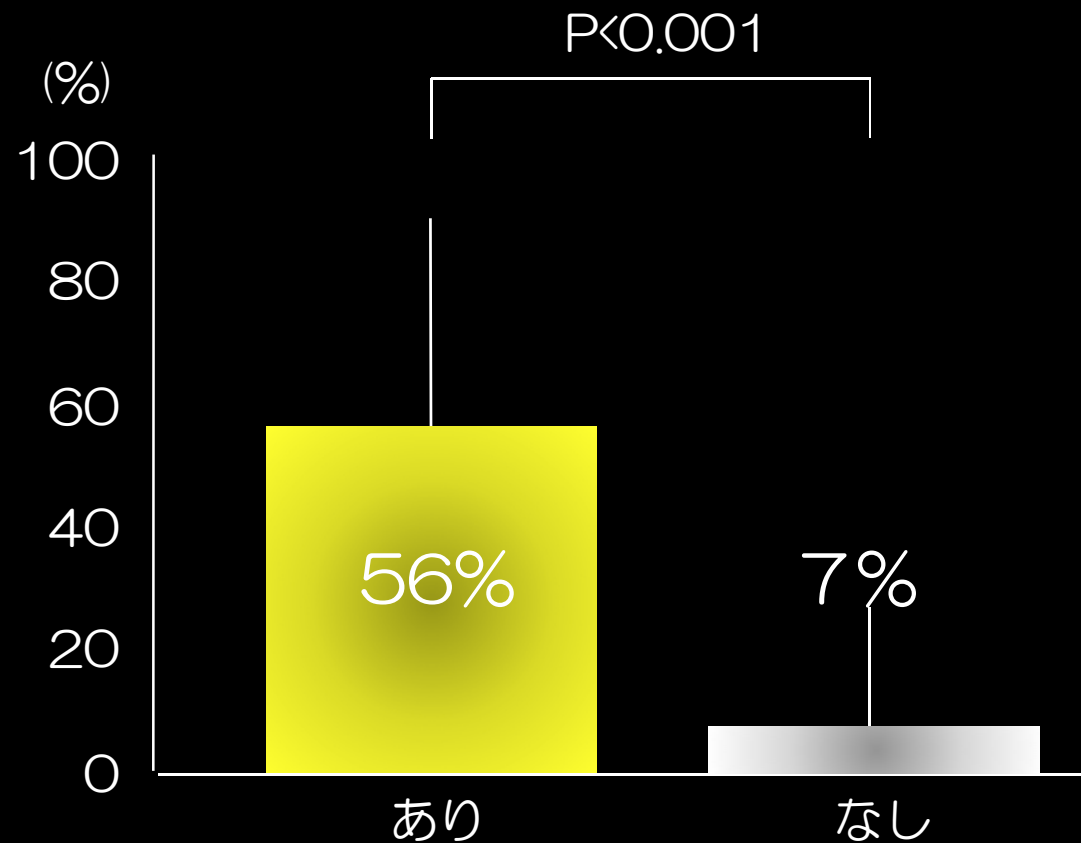
The data represent mean \pm S.D.

OCT Findings (STEMI以外)

	No-reflow (n =9)	Reflow (n =54)	<i>P</i>
Thrombus	7 (79%)	19 (35%)	0.02
Lipid plaque, No. of quadrants			0.2
1	1 (11%)	22 (41%)	
2	3 (33%)	13 (24%)	
3	5 (56%)	12 (22%)	
4	0 (0%)	7 (13%)	
Lipid-rich plaque (>2 quad.)	5 (56%)	22 (40%)	0.4
Fibrous cap thickness, μm	66 \pm 21	82 \pm 27	0.2
TCFA	7 (78%)	22 (41%)	0.04
Plaque rupture	4 (44%)	9 (17%)	0.1
Plaque erosion	5 (56%)	12 (22%)	0.03
Calcification	6 (67%)	25 (46%)	0.3

Data presented are mean \pm SD or number (%).

Frequency of No-reflow (STEMI以外)

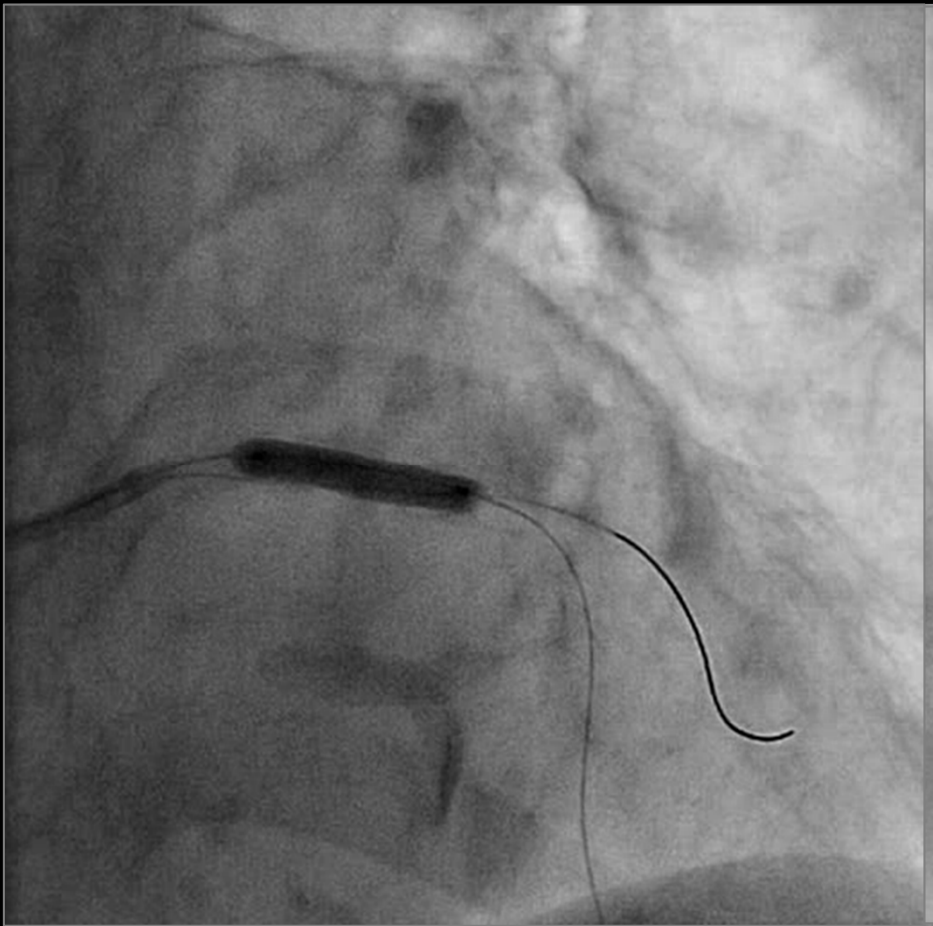


Thrombus+TCFA+Erosion

The data represent mean \pm S.D.

Case 1

(STEMI No-reflow 84y.o. female)



Target lesion: LAD⑥)

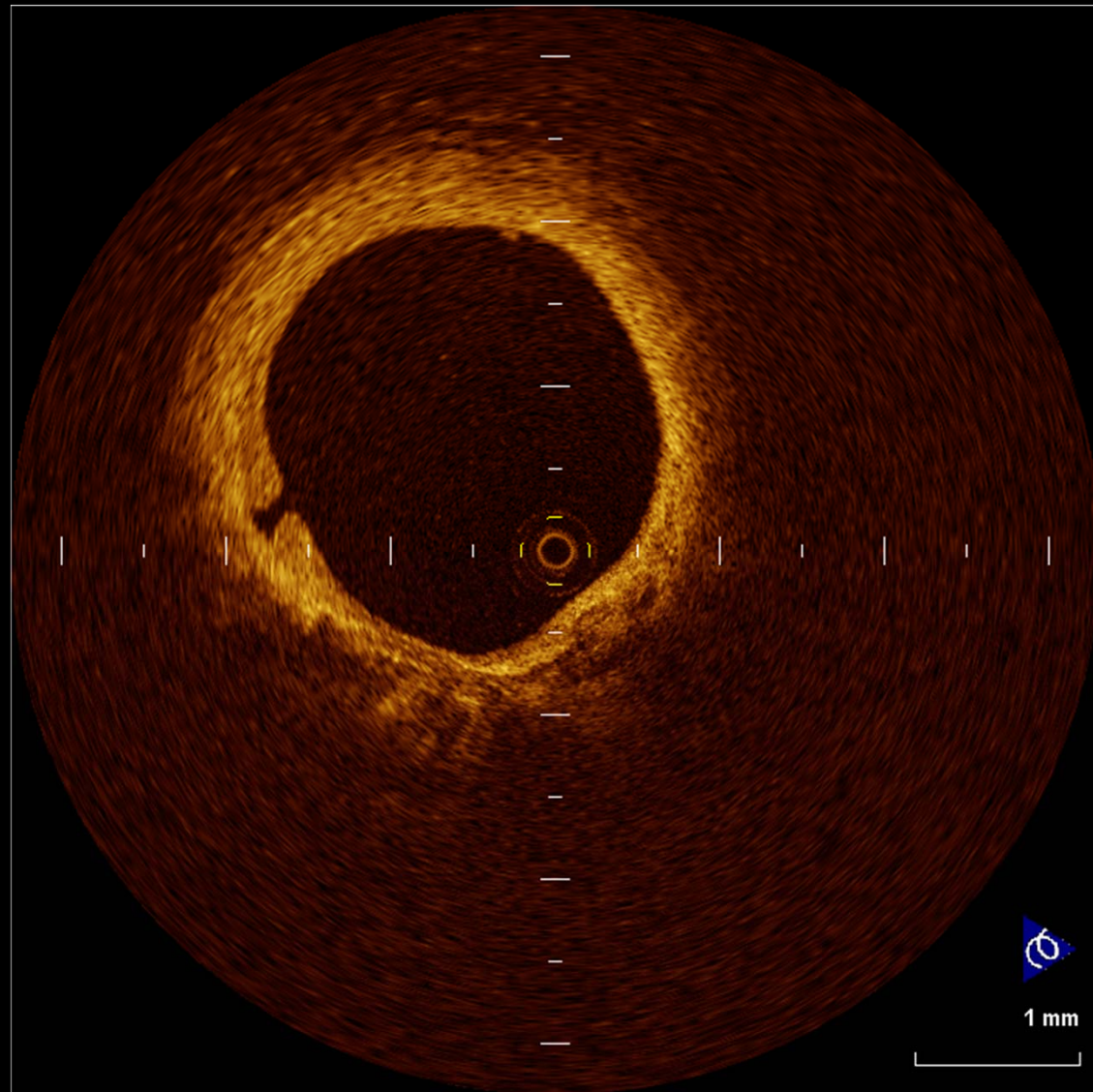
Guide catheter: Launcher JL 3.5 6F

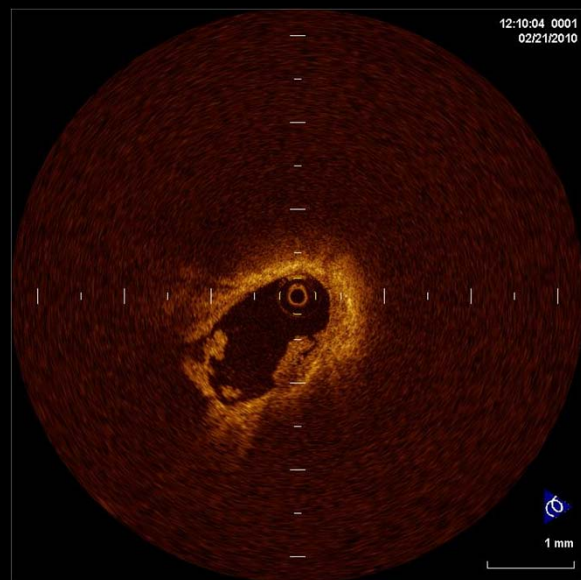
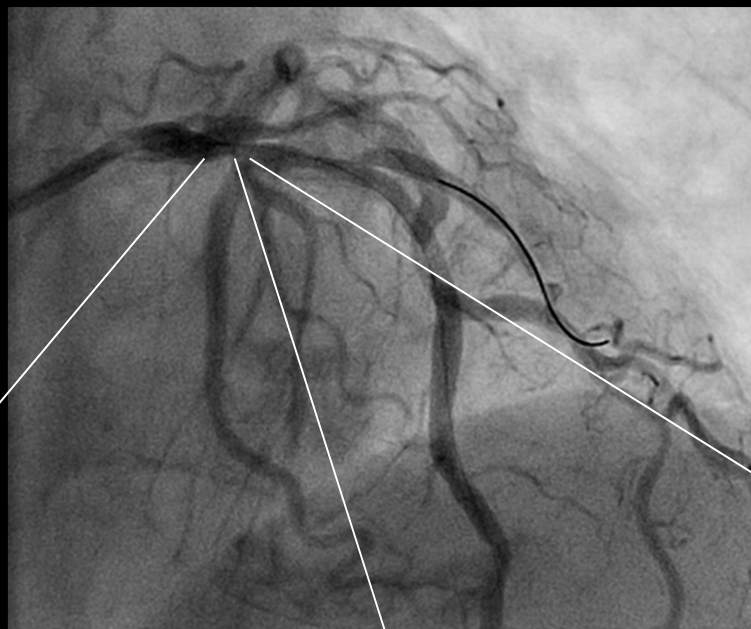
Guide wire: Neos Rinato

STENT: Driver 3.5×18

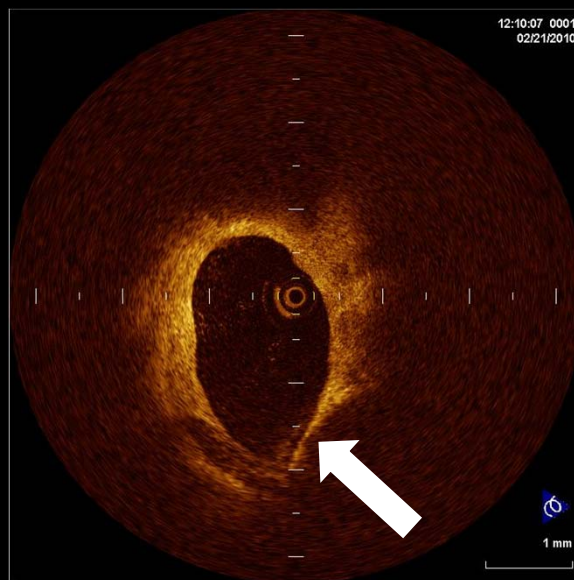
Other device: OCT image wire
Eagle Eye gold
Thrombster II

Case 1

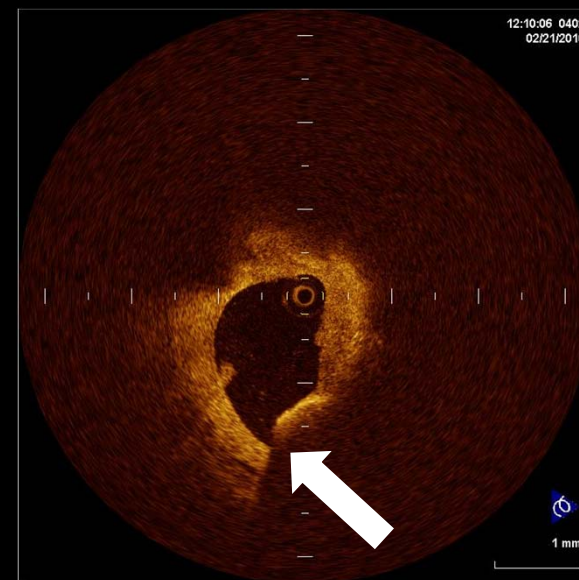




Thrombus



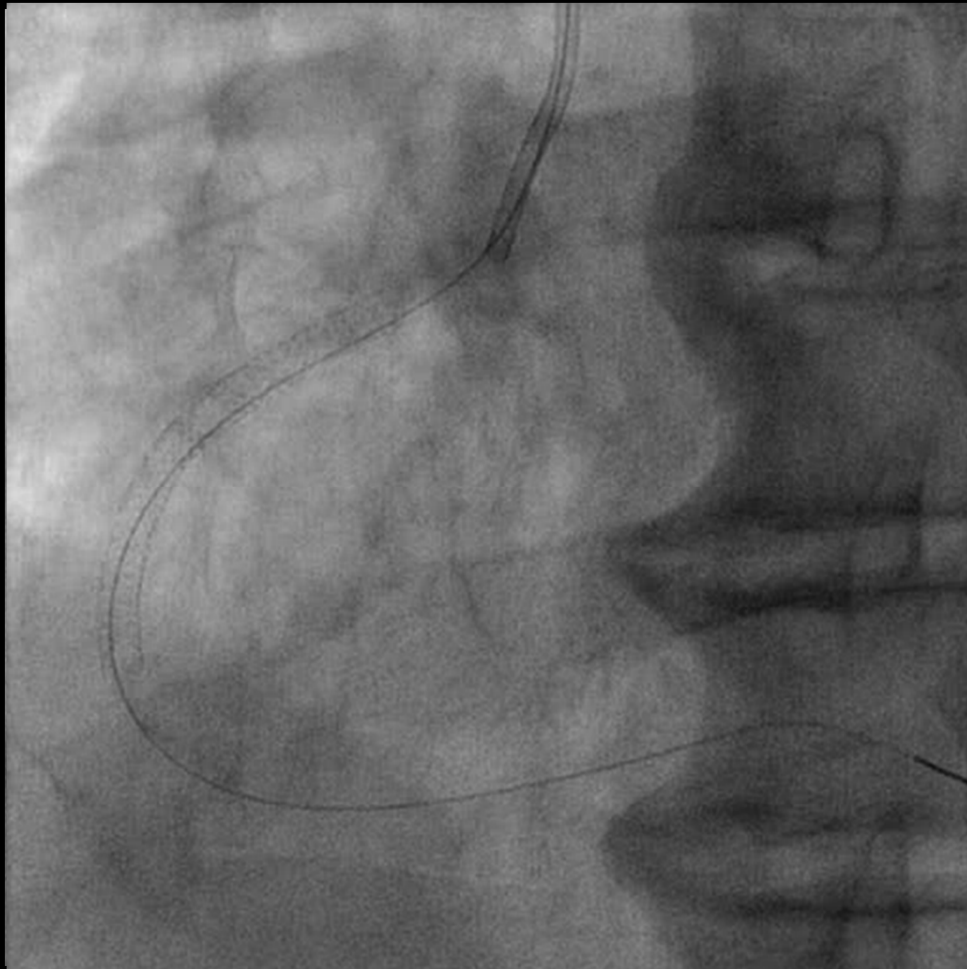
TCFA
(lipid arc $> 180^\circ$)



Plaque rupture

Case 2

(SAP Slow-flow 79y.o. male)



Target lesion: RCA①~②

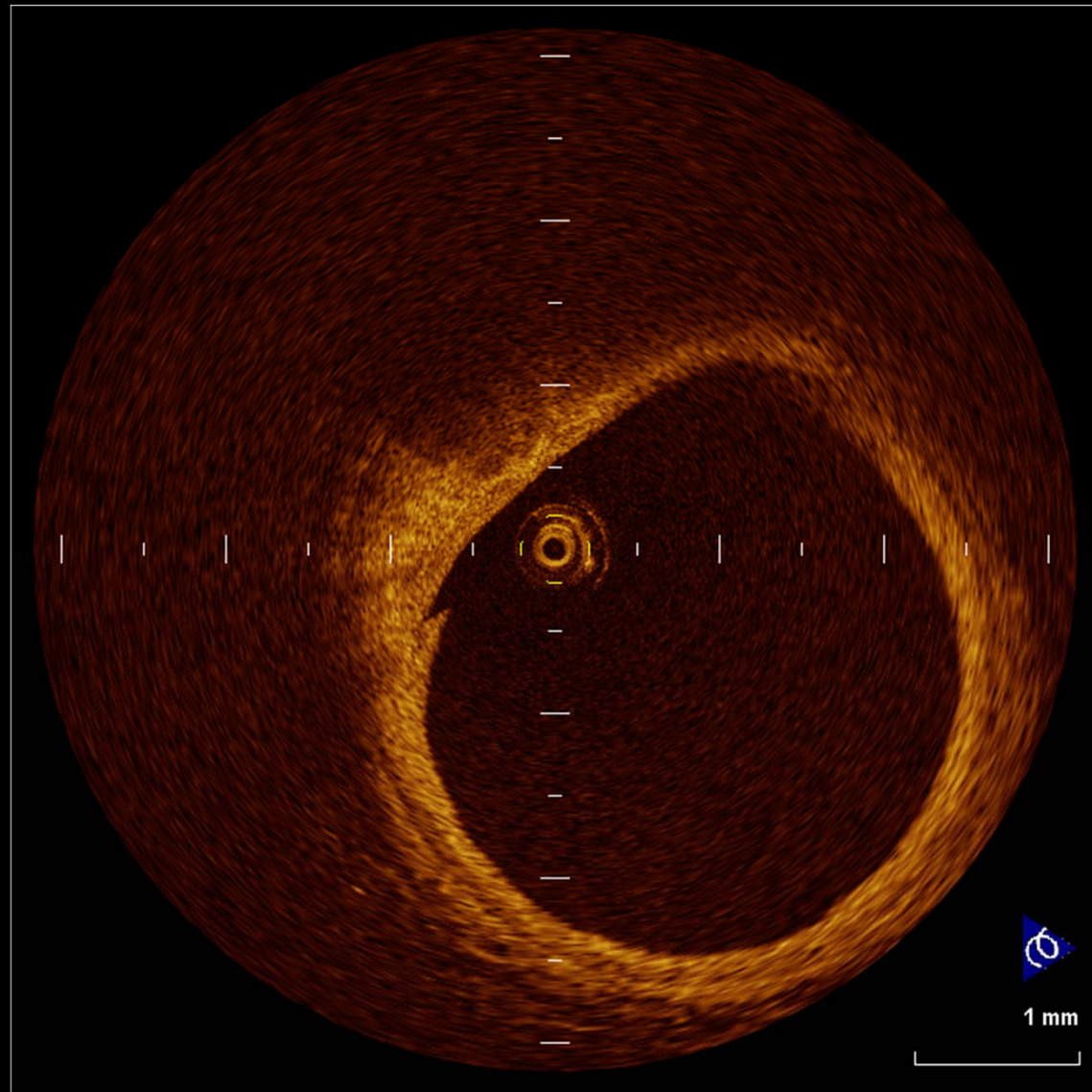
Guide catheter: Taiga AL0.75, 6F

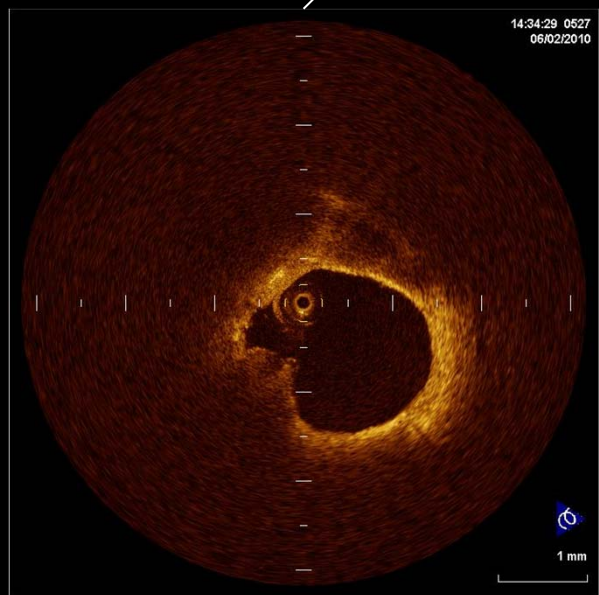
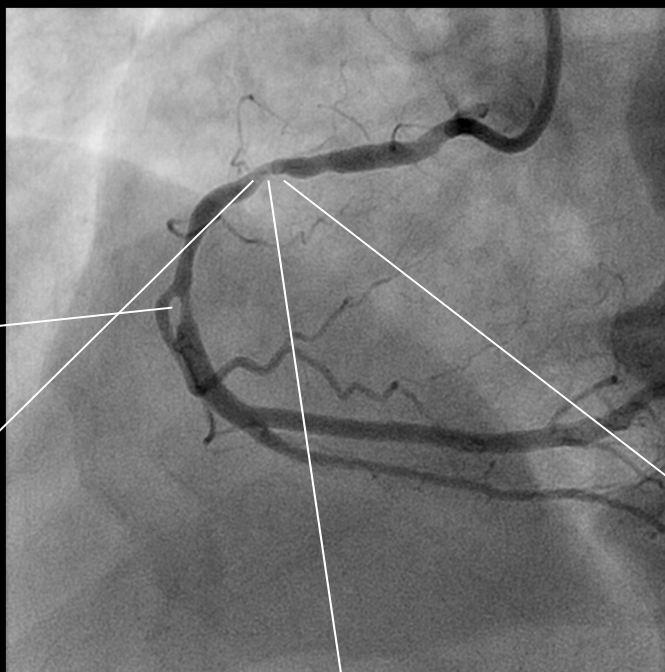
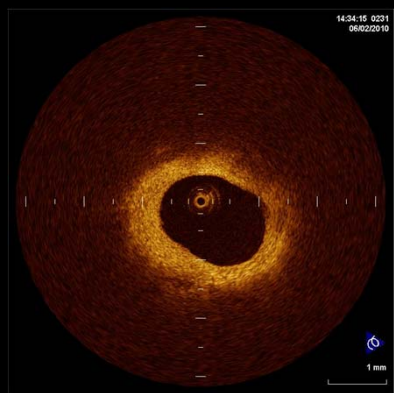
Guide wire: Neos Rinato

STENT: Xience 3.5×23,
Promus 3.5×23

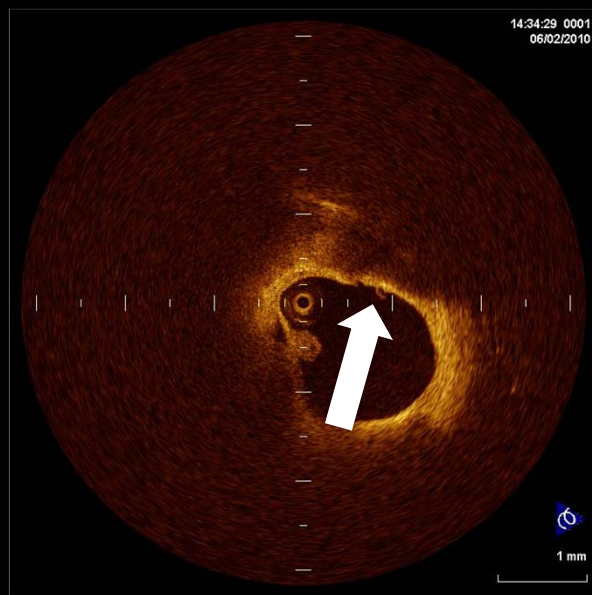
Other device: OCT image wire
Eagle Eye gold
Thrombster II

Case 2

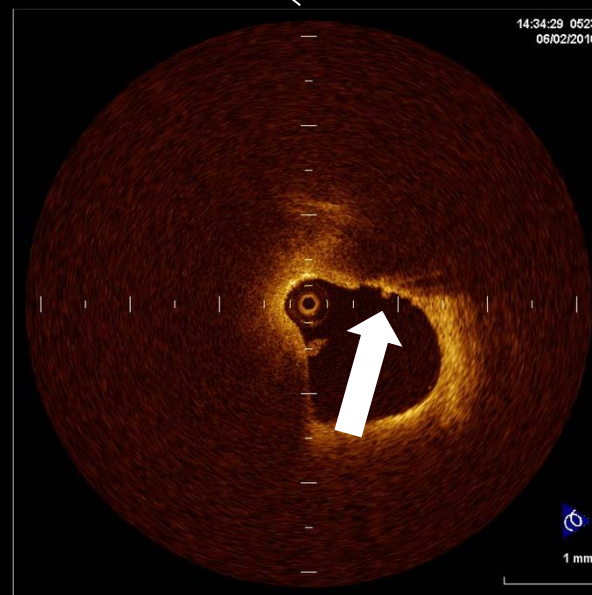




Thrombus



TCFA



Erosion

【まとめ①】

- OCT上、血栓、TCFA、erosionはいずれもSTEMI>UAP>SAPの頻度で認められ、STEMIにおける頻度はSAPと比較して有意に多かった。
- Plaque ruptureはSTEMIの40%弱で、赤色血栓の存在により過小評価している可能性が考えられた。
- PCI後のCollected TIMI frame countもSTEMI>UAP>SAPの順で高く、責任病変形態との関連が示唆された。

【まとめ②】

- STEMIでは、no-reflow群、reflow群の2群間でOCTの各指標に有意差は認められなかった。しかし血栓+TCFA (lipid core $> 180^\circ$) の症例は全体の6割を占め、このうち半数がno-reflowを呈した。
- STEMI以外では、no-reflow群はreflow群と比較して有意に血栓、TCFAおよびerosionの頻度が多かった。また血栓+TCFA+erosionの症例は、全体の2割を占め、このうち過半数がno-reflowを呈した。

【結語】

OCTにより、責任病変における不安定プラークの形態診断が可能であった。

病態に応じてOCTによる指標を組み合わせることで、no-reflowにおけるリスクの層別化が可能と考えられた。